UNIVERSITE PARIS VAL DE MARNE

Faculté de médecine de Créteil

No 12

Année 1975

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLOME D'ETAT

Par Michel MARTIN

Né le 23 Août 1948 à PARIS 17ème

TITRE

INTERET DE LA THERMOGRAPHIE EN PLAQUE DANS LES AFFECTIONS DU SEIN DE DIAGNOSTIC INCERTAIN

Présentée et soutenue publiquement le 28 NOVEMBRE 1975

Président de thèse : Professeur B. PIERQUIN

UNIVERSITE PARIS VAL DE MARNE

Faculté de médecine de Créteil

Année 1975

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLOME D'ETAT

Par Michel MARTIN

Né le 23 Août 1948 à PARIS 17ème

TITRE

INTERET DE LA THERMOGRAPHIE EN PLAQUE DANS LES AFFECTIONS DU SEIN DE DIAGNOSTIC INCERTAIN

Présentée et soutenue publiquement le 1975

Président de thèse : Professeur B. PIERQUIN

U N I V E R S I T E P A R I S V A L D E M A R N E

Faculté de médecine de Créteil

Année 1975

T H E S E

P O U R L E D O C T O R A T E N M E D E C I N E

D I P L O M E D'E T A T

Par Michel MARTIN

Né le 23 Août 1948 à PARIS 17ème

T I T R E

INTERET DE LA THERMOGRAPHIE EN PLAQUE DANS LES AFFECTIONS DU SEIN DE DIAGNOSTIC INCERTAIN

Présentée et soutenue publiquement le 1975

Président de thèse : Professeur B. PIERQUIN

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A C L A U D E .

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548121_0047

A m e s p a r e n t s .

A Monsieur le Professeur Bernard PIERQUIN qui après avoir guidé nos premiers pas en Cancérologie nous a fait l'honneur et l'amitié de présider cette thèse.Avec toute notre reconnaissance et notre admiration.

A Monsieur le Professeur Agrégé J. TRICOIRE

Qui nous a instruit dans son centre ,et qui
a bien voulu conseiller et critiquer cette étude.

A Monsieur le Professeur A. GERMAIN qui nous a accueilli très aimablement dans son service.

A Monsieur le Professeur Agrégé BAILLET

avec toute notre amitié.

Au Docteur Y. OTMEZGUINE ,en remerciement de son aide de ses conseils,de l'intérèt qu'il a porté à ce travail et pour sa constante gentillesse.

Au Docteur J.P. A M I E L ,qui m'a prodigué avec amitié ses doctes conseils.

A mes maitres au cours de mes études médicales :

Le Professeur agrégé J. ACAR

Le Professeur J. AUVERT

Le Professeur P. CATHALA

Le Professeur J. HAZARD

Le Professeur agrégé J.L. LATASTE

Le Docteur PAULEAU

Aux malades de cette étude.

INTERET DE LA THERMOGRAPHIE EN PLAQUE DANS LES AFFECTIONS DU SEIN DE DIAGNOSTIC INCERTAIN

I N T R O D U C T I O N

L A T H E R M O G R A P H I E E N P L A Q U E

I) Introduction

2) Thermographie en cristaux liquides

3) Thermographie en plaque dans les affections du sein

ANALYSE DES OBSERVATIONS

I) Critère de choix

2) Analyse des résultats

D I S C U S S I O N

C O N C L U S I O N

I N T R O D U C T I Œ N

I N T R O D U C T I O N

La thermographie technique moderne d'exploration dynamique appliquée à la glande mammaire à l'étude du placenta, des affections thyroïdiennes, de certaines affections osseuses, dermat ologiques; de la pathologie vasculaire périphérique a fait la preuve de sa fiabilité dans le diagnostic des affections du sein.

Nous rapportons ici les résultats du travail entrepris au C.H.U.H. Mondor de Créteil, depuis plus de deux ans dans le service du Professeur B. Pierquin concernant une étude comparative des arguments cliniques, radiologiques, xérographiques, histologiques et thermographiques dans les affections du sein de diagnostic incertain.

A l'Hopital Henri Mondor, nous utilisons la thermographie selon la technique dite en plaque depuis septembre I973; et les malades qui entrent dans cette étude ont été vues entre Septembre I973 et Septembre I975.

Ce complément diagnostic a pu être mené à bien grâce à la collaboration du centre de thermographie, sous la direction du Professeur J. TRICOIRE. Notre but n'a pas été un travail de confirmation; nous avons voulu prendre des cas difficiles et analyser l'apport de chaque technique.

I000 thermographies ont été pratiquées chez 300 malades; chez certaines malades cet examen se répétait à intervalles réguliers ce qui explique le grand nombre de thermographies.

I90 malades ont été opérées;74 d'entre elles ont eu un bilan complet comprenant une mammographie,une xérographie, et une thermographie:la thermographie ne faisant pas partie du bilan systématique des affections du sein.

Parmi les 300 malades nous ne retiendrons que les 74 malades opérées,les autres malades éliminées de cette étude sont:

-Les cancers du sein traités par radiothérapie exclusive dont la preuve histologique a été fournie par drill-biopsie.

-Les tumeurs mammaires opérées à l'extérieur du C.H.U.

-Les kystes

-Certaines malades dont le bilan fut rassurant et que nous avons gardéssous surveillance.

Les thermographies de ces malades n'ont pas suscité de discussion ;le taux d'erreurs étant négligeable de part leur quantité et leur qualité.

Parmi les 74 malades ,la thermographie concordait avec les autres examens complémentaires et avec l'histologie 40 fois;34 fois elle fut en désaccord avec l'un des éléments du diagnostic.

Ce sont ces observations qui ont retenu notre attention.

Il est bien certain que tous les faux positifs et tous les faux négatifs ne doivent pas être ramenés à 74 cas mais à l'ensemble des thermographies pratiquées.

Dans un premier temps,nous ferons un rappel sur les cristaux liquides et leur application;puis nous verrons les aspects thermographiques appliqués dans les affections du sein,pour aborder ensuite l'analyse des observations de diagnostic incertain et les résultats obtenus.

L A T H E R M O G R A P H I E E N P L A Q U E

PREMIERE PARTIE

LA THERMOGRAPHIE EN PLAQUE

I°) INTRODUCTION

2°) THERMOGRAPHIE EN CRISTAUX LIQUIDES

A) Cristaux liquides

a) Définition

b) Structure

c) Propriétés optiques

B) Facteurs de la température cutanée

a) Origine de la chaleur gagnée par la peau

b) Modalités de pertes de chaleur par la peau

C) Application à la thermographique

a) Principes

b) Technique

c) l examen thermographique

3°) THERMOGRAPHIE EN PLAQUE DANS LES AFFECTIONS DU SEIN

a) les pédicules

b) Vascularisation normale

c) Vascularisation bénigne

d) Thermie

e) Vascularisation maligne

f) Conclusion

DEFINITION

Rappel sur les cristaux liquides et leur application à la thermographie puis nous verrons les aspects thermographiques dans les affections du sein.

LES CRISTAUX LIQUIDES

A)DEFINITION

Le terme de cristaux liquides caractérise un état particulier de la matiere, intermédiaire entre l'état solide et l'état liquide. L'Allemand LHEMANN a désigné cet état mésomorphe de la matiere sous le terme de "cristaux liquides". Dans cet état, les molécules ont une structure ordonnée les unes par rapport aux autres, elles dévient la lumiere donnant des phénomènes de polarisation et de dichromisme. Cet état est très proche du cristal.

Mais ces molécules, tout en restant ordonnées les unes par rapport aux autres, sont encore susceptibles de certains mouvements :

- Rotation sur le plus grand axe
- Déplacement vers le haut ou le bas
- Translation, ce qui apparente cet état à l'état liquide

Dès I888 Reimnitzer décrivait les divers aspects que prenaient les corps sous l'influence de températures différentes.

B) STRUCTURE

Les cristaux liquides sont suivant le système de G. FRIEDEL divisés en trois classes : les cristaux smectiques, nématiques et cholestériques.

a) Les cristaux smectiques

Les molécules de forme allongée sont disposées côte à côte en strate parallèles dont le plan est perpendiculaire à leur grand axe. La distribution des molécules dans chaque couche se fait soit régulièrement soit au hazard. Une simple élévation de température permet aux molécules de passer d'une couche à l'autre. La répartition régulièrement ordonnée des molécules confère aux cristaux smectiques des propriétés optiques voisines du cristal solide.

b) Les cristaux nématiques

Ils sont moins ordonnés que les cristaux smectiques. Les couches n'existent plus, les molécules sont arangées en faisceaux dans lesquelles elles sont toutes orientées dans la même direction et se déplacent parallèlement à celle-ci.

c) Les cristaux cholestériques

Ils s'apparentent aux cristaux smectiques dont ils ont la disposition en couches parallèles les unes par rapport aux autres, mais également aux cristaux nématiques. Ici les directions des grands axes des molécules de cholestérol restent parallèles entre elles mais aussi au plan de la couche. en outre, les molécules sont essentiellement planes, seuls les groupement métyle de la chaine terminale sont projetés à l'extérieur de la couche. Cette configuration fait que d'une couche à l'autre la direction des molécules se trouve déplacée de 15°. Ce qui confère une disposition hélicoïdale. Cette architecture moléculaire originale engendre des propriétés très particulières.

C) PROPRIETES OPTIQUES DES CRISTAUX LIQUIDES

Le physicien américain Fergason en 1964 a mis en évidence la variation de couleur des cristaux cholestériques en fonction des variations de température. Pour un type de cristaux liquide donné, on peut assister à une variation de couleur selon la gamme incolore rouge, jaune,vert,bleu,violet.

Tous les cristaux de cholestérol ne répondent pas de la même manière aux variations de température. Cependant, pour chacun de ces matériaux, pour une température donnée la couleur est toujours identique.

Demême, les changements de couleur ont lieu pour des températures rigoureusement fixes. En mélangeant diverses espèces chimiques, on peut réaliser une gamme de couleur parfaitement choisie dans un intervalle de température déterminé à l'avance. Leur application comme détecteurs thermiques permet d'apprécier de facon visuelle,pratique et précise, les variations de température du revêtement cutané.

LES FACTEURS DE LA TEMPERATURE CUTANEE

La température d'une région cutanée ne constitue pas une constante car de par son rôle dans l'équilibre thermique, le revêtement cutané est l'objet de variations de température rapides et importantes. Le niveau auquel se fixe la température est la résultante du bilan thermique, c'est à dire de la somme algébrique des quantités de chaleur reçues et perdues par la peau. Si, pendant un temps le bilan thermique de la peau est dq, la température de la peau aura varié d'une valeur dT.

$$dT = I/mc$$

m étant la masse de l'objet et c la chaleur spécifique, la peau est donc un lieu d'échange thermique. Pour une région cutanée donnée dont la masse et la chaleur spécifique sont constantes, la température sera facteur des quantités de chaleur gagnées et perdues par cette zone.

A) ORIGINE DE LA CHALEUR GAGNEE PAR LA PEAU

- chaleur gagnée par production métabolique. On peut la considérer comme négligeable, elle est de l'ordre de 0,65 Mw cm2

- Chaleur gagnée par conduction de tissu en tissu : une tumeur transmettant directement de la chaleur à la peau sera d'autant plus visible en thermographie qu'elle produira plus de chaleur, qu'elle sera plus dense;

qu'elle ne sera pas isolée par un tissu peu conducteur.

- chaleur gagnée par convection sanguine.

B) MODALITESDES PERTES DE CHALEUR PAR LA PEAU

La surface tégumentaire perd de la chaleur par :conduction convection, radiation et évaporation. Le bilan des facteurs de la température cutanée non vêtue dépend de facteurs organiques et de facteurs ambiants :

a) Facteurs organiques

Production métabolique de la peau, production thermique des tissus sous-jacents, température du sang artériel. Débit de la circulation régi par la vasomotricité. Débit sudoral local.

b) Facteurs ambiants

Température de l'air. Température ambiante des objets environnants, température d'exposition, autres facteurs non négligeables (vitesse de l'air,humidité absolue).

APPLICATION A LA THERMOGRAPHIE

A) PRINCIPE

La thermographie en plaque utilise la propriété des cristaux liquides cholestériques de traduire la chaleur en couleur.

Les cristaux liquides utilisés sont des cristaux liquides de cholestérol. Pour un type de cristaux donné on assiste selon l'augmentation de la température à des variations de couleur qui selon la rotation du pas de l'Hélice sera, incolore rouge, jaune, vert, bleu, violet. Le rouge brun, couleur la plus froide, apparait à 31 32 ou 33° selon le cristal choisi. Le violet fonce apparait respectivement à 33 33 ou 35°. Tous les cristaux ne sont pas identiques, certains ont une gamme étroite, d'autres une gamme large. Cependant pour un même type de cristaux, une température donnée engendre une couleur identique, les changements de couleur se reproduisent pour des températures toujours fixes.

Comme l'ont montré Lloyd, Williams et Bath en 1967, les cristaux de cholestérol objectivent les différences thermiques entre deux parties du corps et permettent l'étude du débit thermique, de ces variations et du transfert de chaleur.

En mélangeant diverses espèces chimiques, on peut réaliser une gamme de couleur choisie pour un intervalle de température déterminée à l'avance. Les plaques ont une épaisseur très faible; ce qui leur confère une très faible inertie thermique lors de l'application sur la peau. Il est ainsi possible d'atteindre rapidement un état d'équilibre.

Il a été démontré qu'en l'absence de travail physique et dans des conditions banales, la température d'une région cutanée déterminée est directement liée à l'importance du flux sanguin qu'elle reçoit, c'est à dire à la vascularisation.

Les vaisseaux constituent donc un raiseau hyper thermique dont la chaleur est transmise aux tissus environnants. Les tissus demême nature constituent un milieu isotrope, pour la propagation de la chaleur, il en résulte que les isothermes dans ces tissus représentent des aires concentriques autour des vaisseaux.

On comprend également qu'un processus prolifératif richement vascularisé, du fait de l'interférence des isothermes se manifeste par une chaleur excessive et anarchique de même topographie.

B) TECHNIQUE

La méthode du bodigeon cutané est pratiquement abandonnée en raison de sa durée, de son coût et de son peu de fiabilité.

La méthode de thermographie en plaque mise au point par le professeur J. Tricoire permet de remédier à ces inconvénients.

Le matériel est simple,standardisé, réutilisable, peu couteux, permettant une compression dosée de la région à examiner en raison de la souplesse de la plaque. Celle-ci composée d'un support souple recouvert d'une couche de cristaux liquide d'épaisseur constante est tendue sur un cadre. Il n'y a pas de diffusion latérale des images. Les cristaux liquides utilisés sont de gamme courte, 3,5 centigrade, permettant d'apprécier des variations de température de 0,2 °. L'utilisation de plusieurs gammes de seuil thermique différent permet de faire une analyse séparative. Succédant à l'examen clinique, la thermographie en plaque est toujours comparative, la lecture est immédiate après application de la plaque, l'image apparait en 0,2 seconde.

Il est habituel d'enregistrer un document photographique par simple montage de la plaque sur un dispositif conçu à cet effet. Dès la séparation de la plaque de la source thermique, l'image disparait en moins d'une seconde, qualité indispensable pour effectuer rapidement des mesures successives.

C) L'EXAMEN THERMOGRAPHIQUE

Il est toujours précédé d'un examen clinique minutieux pratiqué dans de bonnes conditions d'éclairage. Il sera bilatéral et comparatif. Chaque sein sera analysé quadrant par quadrant de face et de profil en plaque 33 dans un premier temps, puis avec refroidissement à l'air froid pulsé. celui-ci devra être bien conduit, réalisant nécessairement une épreuve dynamique qui consiste à refroidir légèrement le segment, puis à observer la réapparition progressive des phénomènes thermiques, afin de s'assurer de la persistance ou non d'une organisation vasculaire maligne. L'utilisation d'une plaque 34 est rendue nécessaire dans bon nombre de situations. Un cliche photographique enregistre les images selon une séquence standardisée. Si l'examen du sein post-cobalt ne pose pas de problème technique en thermographie, le prolongement axillaire est parfois inaccessible en raison de remaniement de la conformation anatomique par la sclérose.

THERMOGRAPHIE EN PLAQUE DANS LES AFFECTIONS DU SEIN

Les sources d'émissions caloriques sont pour un sein normal, les vaisseaux. Il faut donc connaitre la vascularisation normale du sein avec ces différentes variantes anatomiques. Cette vascularisation a un développement plus ou moins grand selon l'âge, le moment de la vie génitale, le cycle menstruel. Les lésions dystrophiques entrainent des modifications particulières des pédicules intéressés. Mais surtout les tumeurs malignes entrainent un bouleversement vasculaire très particulier : la captation vasculaire qui permet de les identifier.

Il existe aussi des sources anormales de thermogénèse dans le sein, tumeur maligne ou abcès. Ces sources anormales donnent des plages de chaleur de signification et d'aspect différents.

a) les pédicules vasculaires

Il est capital de connaitre la répartition anatomique des vaisseaux du sein pour pouvoir interpréter une anomalie.

Il existe essentiellement trois pédicules :

- Les pédicules externes au nombre de deux.

  - Pédicule externe et inférieur branche de la scapulaire intérieure.

  - Le pédicule externe et supérieur qui est fait de la mammaire externe.

- Le pédicule interne représenté par un certain nombre de branche de la mammaire interne.

- Le pédicule médian venant de la branche interne de l' acromiothoracique; les anastomoses sont importantes à connaitre.

b) La vascularisation normale.

On distingue une vascularisation pauvre correspondant à celle de la jeune fille ou de la femme agée; une vascularisation correspondant à une activité génitale ; une vascularisation congestive (femme en période prémenstruelle ou prenant un traitement hormonal); une vascularisation de femme enceinte (très congestive).

c) La vascularisation des affections bénignes (mastosique et inflammatoire)

Il s'agit de modifications de la vascularisation qui n'affecte pas le trajet des vaisseaux.

Les pédicules conservent leur direction habituelle mais subissent une certaine hypertrophie.

On distingue une vascularisation mastosique (modification particulière d'un ou plusieurs pédicules de la glande). Le pédicule est hypertrophié, les vaisseaux sont augmentés d'épaisseur, il est très ramifié.

Une vascularisation inflammatoire:

- galactophorite se traduisant par une accentuation de tous les pédicules du sein.

- L'abcès du sein où la taille des vaisseaux devient caricaturale.

d) Le gradient thermique (thermie)

Une affection du sein peut provoquer ou pas une modification de la température locale.

On distingue : - Le trou froid (essentiellement le kyste) pas de modification de la chaleur (tumeur bénigne, 2/3 des tumeurs malignes) mamelon chaud (toujours tumeur maligne)

- Chaleur superficielle (marque l'envahissement cutané d'une tumeur maligne ou bien est le résultat d'une vasodilatation).

- Chaleur profonde (cancer)

- Chaleur correspondant à une sclérose active qui s'observe après une inflammation du sein, une intervention, un traitement par les radiations.

e) La vascularisation maligne.

Les tumeurs malignes entrainent deux sortes de modifications.

- L'amputation vasculaire.

- La captation vasculaire, phénomène élémentaire et primordial. Une tumeur capte les vaisseaux qui se dirigent franchement vers elle. Il existera une captation à un, deux ou trois vaisseaux. Les vaisseaux peuvent se rejoindrent au centre de la tumeur, formant une étoile vasculaire. Ils peuvent également entourer la tumeur d'une boucle incomplète ou complète.

f) Conclusion.

De la confrontation et de l'étude des images fondamentales de la sémiologie; on aboutit à une classification provisoirement établie en classe côtée A,B,C,D.

La classe A est représentée par des seins cliniquement et thermographiquement normaux.

La classe B (bénin à surveiller) comporte des seins présentant une tumeur ou une densification sans traduction

thermique et sans altération de la vascularisation. On peut cependant observer une accentuation globale de la vascularisation ou une accentuation d'un pédicule.

Cette accentuation respecte le dessin normal du pédicule, elle augmente avant les règles, diminue après.

La classe D comprend les affections certainement malignes qu'il y ait ou non une tumeur palpable. La vascularisation radiaire à plusieurs branches, la boucle maligne, en sont la traduction thermique. Une plage de chaleur unique ou dissociée peut s'y associer; elle a une signification péjorative exprimée par D'. Un mamelon chaud est suffisant pour affirmer la malignité.

La classe C, catégorie intermédiaire de suspicion de malignité est divisée en deux sous groupes.

- La classe C+ hautement suspecte de malignité car la vascularisation radiaire réduite à trois, deux ou une branche à des rapports précis avec la tumeur. Cette vascularisation est nettement anormale par sa situation, son dessin, sa résistance aux épreuves dynamiques.

- La classe C-, où la bénignité très probable ne peut être affirmée car la vascularisation présente quelques caractères anormaux dissociés, accentuation d'un pédicule normal par exemple, donc dessin et situation normaux, mais résistance aux épreuves dynamiques ou bien vaisseau de situation anormale sans rapport net avec la tumeur résistant ou pas aux épreuves dynamiques.

ANALYSE DES OBSERVATIONS

ANALYSE DES 34 OBSERVATIONS EN FONCTION

DES PARAMETRES DIAGNOSTICS

I) CRITERE DE CHOIX

Les malades concernées ont consulté dans les services du Professeur PIERQUIN et de chirurgie générale du Professeur GERMAIN (C.H.U. Henri Mondor)..

Nous avons pratiqué mille thermographies en plaque chez 300 malades.

Dans certains cas les thermographies entraient dans le bilan diagnostic d'une affection mammaire.

Dans d'autres cas,cet examen entrait dans le cadre de la surveillance des cancers du sein traités soit exclusivement par radiotherapie soit par tumorectomie plus radiothérapie; chez ces malades cet examen se répétait à intervalles réguliers ce qui explique le grand nombre de thermographies. De cette étude nous avons volontairement éliminé la plupart des observations concernant les cancers du sein traités par radiothérapie exclusive ou tumorectomie plus radiothérapie; où la thermographie entrait dans le cadre d'une surveillance. Nous avons conservé les seuls cas où le bilan nous a amené a demander une preuve histologique.

En effet, pour l'instant, aucune malade de cette catégorie n'a été réopérée sur un simple doute thermographique.
I90 malades ont été opérées dans le service du Professeur GERMAIN; ont été éliminées:

- Les cancers du sein traités par radiothérapie exclusive dont la preuve histologique a été fournie par drill-biopsie.

- Les tumeurs mammaires opérées à l'extérieur du C H U.

- Les kystes.

- Les malades dont le bilan rassurant ne nécessitent qu'une surveillance.

Parmi ces I90 malades, 74 ont un bilan complet exploitable.
Pour 40 patientes la thermographie concordait avec les autres examens complémentaires et avec l'histologie.
Dans 34 cas la thermographie fut en désacord; soit avec les autres examens complémentaires soit avec l'histologie.

Ce sont ces observations qui ont retenu notre attention.

Du point de vue clinique, les observations ont été classées:

- En rassurant (R) quand nous pensions qu'il s'agissait d'une lésion bénigne.

- Suspect (S) Quand nous ne pouvions pas nous prononcer.

- En malin (M) Quand la malignité était évidente (rétraction cutanée), aspect de peau d'orange, phénomène du capiton etc...)

Du point de vue mammographique elles ont été classées en :

- N : la tumeur n'avait pas de traduction radiologiquement évidente.

- B : les images étaient des opacités de type bénin.

- S : la mammographie ne pouvait trancher en faveur de la bénignité ou de la malignité.

- S : immage maligne typique.

En thermographie elles ont été classées en :

- B : bénin.

- C- : bénignité très probable mais ne pouvant être affirmée.

- C+ : hautement suspectede malignité

- D : malin certain.

Nous n'avons aucune malade de la classe A car celle-ci ne concerne que les seins cliniquement normaux. Il nous a semblé utile de faire figurer tous les cas sur le tableau général récapitulatif ci-après. Dans un second tableau nous détaillerons les 34 observations qui font l'objet de notre étude et qui représentent un nombre très restreint de problèmes par rapport à l'ensemble des thermographies pratiquées.

TABLEAU GENERAL DES 34 OBSERVATIONS

THERMOGRAPHIE	CLINIQUE	MAMMOGRAPHIE	HISTOLOGIE
B	SUSPECT	NORMAL	BENIN
	SUSPECT	SUSPECT	MALIN
	SUSPECT	SUSPECT	MALIN
	RASSURANT	MALIN	MALIN
	SUSPECT	ININTERPRETABLE	BENIN
	SUSPECT	MALIN	MALIN
	RASSURANT	MALIN	BENIN
	SUSPECT	MALIN	MALIN
	SUSPECT	NORMAL	MALIN
C-	RASSURANT	NORMAL	MALIN
	SUSPECT	SUSPECT	MALIN
	RASSURANT	NORMAL	BENIN
	RASSURANT	BENIN	BENIN
	RASSURANT	BENIN	BENIN
	RASSURANT	SUSPECT	BENIN
	RASSURANT	SUSPECT	BENIN
	SUSPECT	SUSPECT	MALIN
	SUSPECT	BENIN	BENIN
	SUSPECT	BENIN	MALIN
C+	RASSURANT	BENIN	MALIN
	RASSURANT	NORMAL	MALIN
	RASSURANT	SUSPECT	BENIN
	RASSURANT	MALIN	MALIN
	RASSURANT	NORMAL	BENIN
	RASSURANT	BENIN	BENIN
	RASSURANT	BENIN	BENIN
	RASSURANT	SUSPECT	BENIN
	MALIN	SUSPECT	MALIN
	RASSURANT	NORMAL	MALIN
D	RASSURANT	BENIN	MALIN
	SUSPECT	SUSPECT	MALIN
	SUSPECT	NORMAL	MALIN
	RASSURANT	ININTERPRETABLE	BENIN
	RASSURANT	BENIN	MALIN

CLASSE THERMOGRAPHIQUE	B	C-	C+	D
REPARTITION DES 40 CAS	I8	2	5	I5
REPARTITION DES 34 CAS	9	IO	IO	5
T O T A L	27	I2	I5	20

TABLEAU:I

II. ANALYSE DES RESULTATS

Il n'y a aucune malade dans la classe A, car rappelons le toutes les malades avaient une anomalie mammaire. Dans la plupart de ces cas difficiles,la thermographie a contribué au diagnostic confirmé par l'histologie. Dans certains cas elle a fait seule le diagnostic. Dans quelques cas seulement la thermographie a fait défaut. Notre étude porte essentiellement sur ces cas particuliers dont l'analyse est faite en fonction de la classe thermographique et qui représentent un petit nombre de cas avoisinant 5% des malades thermographiées.

I°) Classe B.

Sur les 9 cas litigieux, il existe trois lésions bénignes:
Analyse des 6 autres cas :

Dans un cas l'examen fut incomplet,car il n'y avait pas d'image de profil, la lésion siégeant dans le quadrant supéro-externe.

Dans un cas sur les images thermographiques avant refroidissement, il s'emblait exister des signes vasculaires suspects ; mais ces signes mal mis en évidence ont été effacés par un refroidissement trop poussé. Il s'agit d'une erreur technique.

Parmi les 4 faux négatifs restants on peut discuter :
La valeur d'une amputation vasculaire au niveau d'un pédicule; le problème du stress qui peut donner un sein froid; et la difficulté dans certains cas de différencier

un cercle veineux et un cercle complet malin.

Au total; deux erreurs techniques et 4 cas où la tumeur n'avait pas de traduction thermique.

Dans cette classe on note deux diagnostics cliniques et trois mammographiques dont une mammographie ininterprétable et une mammographie où la tumeur n'a pu être visualisée. Dans un cas la mammographie ou la thermographie a fait seule le diagnostic.

2°) CLASSE C MOINS

Sur dix cas, nous avons 4 tumeurs malignes et 6 lésions bénignes, présentant des phénomènes de mastose sclérokystique. Deux observations de cancer du sein sont intéressantes à citer.

Ier cas : Madame C..... 45 ans, traitée en 1972; en 1975, apparition d'un nodule dans le sein controlatéral au niveau du prolongement axillaire cliniquement et mammographiquement suspect. La thermographie a été ici en défaut car la lésion située au niveau du prolongement axillaire a été mal visualisée.

2eme cas : Madame F.....50 ans, traitée en 1973 par irradiation exclusive. En 1975, la récidive fut diagnostiquée alors que la mammographie était rassurante.

On ne trouve ici aucune explication satisfaisante. Le seul problème posé est celui d'une meilleure analyse sémiologique thermographique dans les seins irradiés.

Les deux autres cas sont des asymétries thermiques.
Au total; il semble donc que la classe C- avec de minimes anomalies vasculaires correspond dans la plupart des cas à des lésions bénignes. Ces malades ont été souvent opérées car du point de vue diagnostic on retrouve dans cette classe les mastoses où ni la clinique et ni la mammographie n'ont pu être complètement rassurantes.

Il existe 4 discordances mammographiques et 2 discordances cliniques.

3) Classe C+

Sur I5 cas l'histologie a confirmé l'impression thermographique IO fois, dont deux récidives. Dans 4 cas la clinique était rassurante, 3 fois la mammographie n'a pas montré d'image suspecte. Pour 3 malades seule la thermographie a fait le diagnostic confirmé par l'histologie
Il existe 5 faux positifs; nous allons analyser ces cas en citant les observations :

Ier cas : Madame B..... 42 ans, présente un placard au niveau du quadrant supéro-externe du sein gauche

de 3 centimètres sur 4 centimètres d'aspect mastosique; la mammographie confirme cette impression. La malade subit une exérése qui montre la présence d'une mastose sclérokystique sans signe inflammatoire;thermographiquement, il s'agit d'une erreur d'interprétation chez une femme présentant des images de mastose généralisée.

2eme cas, Madame M..... 34 ans, malade ayant subit en I973 une tumorectomie pour unnodule du quadrant supéro-externe du sein droit : histologie adénome. Réapparition d'unnodule en I974 dans le même quadrant, cliniquement et radiologiquement il s'agissait d'une lésion bénigne. La thermographie étant fort suspecte, nous décidons une nouvelle exérése : mastose fibrokystique.

Le problème est celui de l'interprétation sur un seul examen d'un sein modifié par la chirurgie.

3eme cas, Madame G..... 40 ans, apparition en I97I d'un placard dans le quadrant supéro-externe du sein droit; la clinique, la mammographie et le drill sont négatifs; En I972, apparition d'un placard sus-mammelonnaire de 3 centimètres de diamètre, la clinique et la radiographie sont rassurantes. En I974, augmentation de volume de ce nodule, la mammographie est cette fois suspecte ; exérèse de cette formation : Il s'agissait d'une dystrophie avec hyperplasie myoépithéliale; en thermographie il s'agit d'une erreur d'interprétation concernant des seins très congestifs donnant une image de surimpréssion veineuse.

4eme cas, Madame B..... 63 ans apparition d'une tuméfaction de 2,5 centimètres de diamètre dans la région sus aréolaire gauche accompagnée d'un écoulement lactescent cliniquement bénin, mammographiquement suspect mais la galactographie est rassurante; l' éxérèse montre la présence d'un foyer de dystrophie avec des infiltrats inflammatoires.

5eme cas Madame G..... 46 ans, apparition en I973 d'un nodule dont le quadrant supéro-externe dans le sein gauche, précédé quelques mois auparavant par des picottements, la mammographie montrait la présence de micro calcifications il s'agissait d'un adénocarcinome qui a été traité par radiothérapie exclusive. En I974, apparition d'un nodule à l'union des quadrants internes du sein droit, la mammographie ne montrait aucune image; cette malade a subit l'exérèse de ce nodule : mastose avec prolifération importante. Après intervention, la thermographie reste inchangée;une explication : l'image thermographique se trouve légèrement en dehors de la région opérée, le problème est de savoir si l'exploration et l'éxérèse ont été suffisantes.

AU TOTAL : Une erreur clinique, trois discordances mammographiques. En thermographie trois cas posent le problème de ces lésions inflammatoires avec proliférations myo-épithéliales qui donnent souvent une image anormale. Reste posé le problème du pronostic de ces lésions.

4) - CLASSE D (malin certain)

Nous avons 4 tumeurs malignes confirmées par l'histologie et une tumeur bénigne; dont nous citerons l'observation.

Madame M.....79 ans a subi une mammographie et une galactographie pour un écoulement sanglant du mamelon gauche ; ce bilan n'avait montré aucune lésion suspecte. En février I974, cette malade consulte pour un phénomène inflammatoire de ce même sein avec rétraction du mamelon et oedème de la région rétromamelonnaire. Cliniquement il n'y avait pas de tumeur palpable et radiologiquement on retrouvait une énorme plage de lipiodol dans la région rétromamelonnaire. Si cliniquement et radiologiquement tout se résumait à une inflammation d'une ectasie galactophorique due à un corps étranger, une intervention chirurgicale a été envisagée en raison du caractère positif de la thermographie. Le 2I mars I974, éxérèse d'un galactocèle enkysté avec très importantes réactions inflammatoires sans aucun élément suspect, il s'agit de toute évidence d'une erreur d'interprétation et on peut considérer la classe D comme très fiable. Pour les 4 observations, une seule fois la mammographie a été évocatrice et dans deux cas la thermographie a été le seul examen en faveur d'une lésion maligne.

B I B L I O G R A P H I E

DISCUSSION GENERALE

I°) - Présentation des cas ou seul l'un des examens du bilan a fait le diagnostic de bénignité ou de malignité.

2°) - Cas où un des éléments était seul discordant.

3°) - Discussion propre à la thermographie.

4°) - Conclusion.

_°_°_°_°_°

I°) - Tableau I :

nombre de cas ou seul l'un des examens a fait le diagnostic concernant des lésions aussi bien bénignes que malignes.

clinique	mammographie	thermographie
4	2	7

Tableau II :

Nombre de cas où le diagnostic de cancer a été porté par l'un des examens.

clinique	mammographie	thermographie
2	2	6

Ces deux tableaux montrent la supériorité de la thermographie dans ces cas.

2°) - Tableau III :

nombre de cas ou un examen était seul discordant.

clinique	mammographie	thermographie
II	I3	IO

3°) Discussion concernant les erreurs :

A - Les erreurs en moins

a - erreurs dues au matériel :

Le matériel utilisé était provisoire et vieux.

b - erreurs dues à la technique

- pas d'analyse séquentielle
- mauvais cadrage
- défaut de refroidissement
- plaque 32 non utilisée après refroidissement
- thermographie faite après galactographie ou kystographie.

c -erreurs d'interprétation

-refus d'une image existante

-ne pas voir une amputation vasculaire

-image bouleversée par la chirurgie

-image noyée dans une mastose éxubérante

-asymétrie thermique évidente chez une personne agée.

B -Les erreurs en plus.

a -congestion veineuse

-tumeur qui refoule

-kyste(la ponction doit faire disparaitre immédiatement ce qui est veineux)

b- les vaisseaux inflammatoires.

C -Les cas d'interprétation litigieux

Notre classification,a été établie selon les interprétations d'un observateur A.Les cas litigieux ont été revus par un observateur B;et montrent une divergence importante.Nous allons brièvement énoncer dans un tableau ,pour chaque classe,les interprétations données par chacun des observateurs concernant ces cas litigieux.

Classe B

Localisation de la tumeur	interprétation de l'observateur A	Interprétation de l'observateur B
union des quadrants supérieurs gauche	trou froid	Mamelon chaud 2 vaisseaux à haut débit dans la région sous-mamelonnaire C+
Quadrant supéro-int.	trou froid Amputation vasculaire	Phénomène extrèmement rare d'amputation vasculaire du pédicule externe. D
Quadrant supéro-ext.	Aucune image en regard de la tumeur mais cercle veineux dansle Q.S.E.	étoile vasculaire de classe D à l'aplomb du mamelon
Q. supéro-interne	Trou froid	Sein sans vaisseaux Il aurait fallu pousser l'examen en 32 ou 3I ou bien attendre la réapparition des vaisseaux. exemple de faux négatif par stress.

Classe C-

Q.supéro- interne	Asymétrie vasculaire minime.	pédicule externe plus marqué,M.I. anormale mal visible. C+

Classe C+

Pas de divergence majeure,si ce n'est un cas:image de mastose généralisée pour l'un ;boucle incomplète pour l'autre.

Classe D

Pas de divergence

Ces divergences prouvent qu'il éxiste une ambiguité dans certains cas difficiles.

4°) Conclusion

Les faux positifs n'éxistent que dans la catégorie C+;la plupart des erreurs recouvrent certains faits pathologiques dont la signification et le pronostic restent à élucider.Les faux négatifs nous l'avons vu, ont presque trouvé toujours une éxplication.Avec un meilleur matériel et une meilleure technique le nombre des erreurs diminue encore;il en va de même pour la mammographie et la xérographie.

C O N C L U S I O N

C O N C L U S I O N

L'association des trois examens clinique, mammographique et thermographique semble bien être une très bonne approche du diagnostic (taux d'erreurs inférieur à I%)

Les erreurs ou défauts des trois méthodes sont heureusement divergents ; en les confrontant on réduit de beaucoup le nombre d'erreurs possibles.

Du point de vue de la thermographie, il existe des faux positifs et des faux négatifs. Ils représentent quelques cas par rapport à un grand nombre de thermographies pratiquées. Certaines erreurs sont le fait d'une mauvaise technique ou d'un mauvais matériel.

Les faux positifs ne se trouvent que dans la classe C+ et dans la plupart des cas posent le problème de la signification et du pronostic de certaines lésions inflammatoires.

Les faux négatifs ont le plus souvent trouvé une explication; mais dans quelques cas seulement la tumeur maligne n'avait pas de traduction thermique ou vasculaire; qui outre le problème diagnostic que posent ces tumeurs posent également le problème pronostic. D'autre part,

elles posent également des problèmes d'intreprétations où les divergences entre différents observateurs laisse une certaine ambiguité.

Il ressort de cette étude,que la thermographie a une place de choix dans le bilan d'une affection du sein; en raison de sa fiabilité même dans les cas difficiles , et de son innocuité .

o o o

B I B L I O G R A P H I E

B I B L I O G R A P H I E

AMALRIC R., SPITALIER J.M., AYME Y.
Diagnostic et traitement actuel du cancer du sein.
Méditerranée médicale mars 75.

AMBROSI C.,
Cristaux liquides et thermométrie cutanée
G.M. de France, Tome 79 N° 28 pp 4623 4628.

AMIEL J.P.
De la thermographie en plaque dans les affections du sein.
Thèse Faculté de Médecine Bichat Beaujon 1971.

AMIEL J.P., MARIEL L., CHARDIER D., CALLE D., TRICOIRE J.
Bases thermographiques de la surveillance des seins traités par les irradiations.
Ier congrès européen de thermographie.
Amsterdam, juin 1974.

ATKINS E.
Elevation of body Temperature in Disease Thermography and its Clinical Application.
Ann. New York Acad Sci
Vol. 121, art.I, October 1964, pp. 26-30.

BARTH V.
Vortrag ueber "Plattenthermographie der Mamma" auf dem Deutsch-Osterreichischen Roentgen Kongress in Wien 1973.

BARTH V., MUELLER R., DEININGER H.K., WOLLGENS P.
Klinik, Mammographie, Zytologie, Stanzbiopsie und Plattenthermographie in der erweiterten Mammadiagnostik.
Dtsch, Med, Wschr. 1974, 99, 175.

BOTHMANN G., BUSSCHE U.vd, KUBLI F., SEYBOLD G.
Die Plattenthermographie eine neue Methode in der Diagnostik des Mammakarzinoms.
Dtsch. Med. Wschr. 1974, 99, 930.

BOTHMANN G., BUSSCHE U.vd, KUBLI F., CONRADI G., DUSTERLHO R.V.
Detection of breast cancer by liquid crystals thermography.
Universitaets Frauenklinik, Heidelberg, Fed. Rep. Germany.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, juin 1974.

BOTHMANN G., BUSSCHE U.vd, KUBLI F., CONRADI G., DUSTERLHO R.V.
Erfahrungen mit der Plattenthermographie bei der Fruendiagnose des Mammakarzinoms. Universitaets Frauenklinik Hamburg, Heidelberg, Fed. Rep. Germany.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, juin 1974.

COLIN C., GORDENNE W.
Confrontation des données de la thermographie infra-rouge et de la thermographie en plaque de Tricoire en pathologie mammaire. Hôpital de Bavière, Liége, Belgique.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, juin 1974.

CRISSEY J.T. FERGASON J.L., BETTENHAUSEN J.M.
Thermographie cutanée avec cristaux liquides.
J. of invest. Derm., Nov. 1965-45 N° 5 pp. 329-333

DRAPER J.W., JONES C.
Thermal patterns of the female breast.
The British Journ. of Radio. juin 1969 Vol.42 N° 498 pp 401.

DELORME G.
Thèse Faculté de Médecine Kremlin Bicètre, 1970.

FERGASON J.L.
Scient.Am. 1964 211 pp. 76.

FRISCHBIER H.J., UBENAUF A., KARL B.
Der Klinische Wert der Plattenthermographie bei der Früdiagnostik des Mammakarzinoms. Universitaets Frauenklinik, Hamburg, Fed. Rep. Germany.
Ier congrès européen de thermographie, Amsterdam, juin 1964.

GAUTHERIE M.
Application des cristaux cholestériques à la thermographie cutanée.
Colloque sur les cristaux liquides.
Montpellier, juin 1969. Journ. Phys.

GEISSLER K.H., RUMMEL W., WEISHAAR J., KINDERMANN G.
Erste Erfahrungen mit der Plattenthermographie nach TRICOIRE bei der Diagnostik von Erkrankungen der Brustdrüse
Gebursh u Frauenheilk. 1974 34, 30.

GEISSLER K.H., RUMMEL W., KINDERMANN G., WEISHAAR J.
Histologische Ueberpruefung plattenthermographischer Untersuchungen. Frauenklinik der Universitats Erlangen Nuernberg, Erlangen. Fed. Rep. Germany.
Ier congrès européen de thermographie.Amsterdam, juin 1974.

GORDENNE W., RAMIOUL H., DEJARDIN R.
Thermographie en plaque de cristaux liquides.
Hôp. Univ., Liége, Belgique.
Ier congrès européen de thermographie.Amsterdam, juin 1974.

GROS C., VROUSOS C.
La thermographie médicale.
Concours Méd. 8 Oct. 1966. 88, N° 41.

GROS C., BOURJAT P.
Introduction à la thermographie médicale.
Ann. Radiol. 1967. 10, N° 5-6 425 446 33 fig. Bibliog.

GROS C.
Thermogrammes mammaires.
Journ.Radiol. 48-1967-55-60.

GROS C., GAUTHERIE M., BOURJAT P., VROUSOS C.
Thermographie des affections mammaires.
Med. Thermography Proc.Boerhave Leiden 1968 68-81.

GROS C., KIELIN R., VROUSOS C.
Apport de la thermographie dans le diagnostic de localisation et d'extension dans les affections malignes.
Journ. Radiol. 1967 48. 89-92.

GROS C., GAUTHERIE M., BOURJAT P., ARCHER F.
Les cristaux liquides en thermographie.
Ann. Radiol. 1970 13 56 pp 333.

HANDLEY J.D.
The temperature of breast tumors as a possible guide to prognosis.
Acta.un. Int. Cancer. 18 - 1962 822.

HERSTEL W.
Aspects fondamentaux de la thermographie.
Bibli. Radiol. 1969 N° 5 22-28 (Biblio.)

HOEFFKEN W.
Mammographie und Thermographie der weiblichen Brust als Vorsorguntersuchung.
Zschr. Allg. Med. 1973, 49, 206.

HOUDAS Y.,van den BUSSCHE F., DELVOYE A.M.
Les facteurs de la température cutanée.
Nouv. Pres. Med. N° I 1975 38-47.

HUPPE J.R.
Die Wertigkeit kombinierter Mammographie und Plattenthermographie in der Mammadiagnostik.
Ges. Gynaköl. u. Geburtsch. München juin 1973.

JONES C.H.
Interpretation problems in thermography of the female breast.
Med. Therm. S. Karger Basel, New York 1968 pp 96-109.

LAUTH G.
Erfahrungen mit der Plattenthermographie als additive Methode zur Mammographie bei der Untersuchung der Weiblichen brust.
Vortrag auf der Tagung d. Mittelrhein.
Ges. für Gyn., Nov. 1973.

LAWSON R.N.
Implication of surface temperatures in the diagnosis of breast cancer.
Canad. Serv. Med. Journ. 13 617-624 1957.

LLOYD WILLIAMS K., LLOYD WILLIAMS F.J., HANDLEY R.S.
Infrared thermometry in diagnosis of breast diseases.
Lancet 2 1961 1378-1381.

LLOYD WILLIAMS K.
Mesomorphic Cholesterol crystals in surface temperature measurement.
Journ. Radiol. et Electr.Tome 48 1967 N° I/2.

LLOYD WILLIAMS K.
Temperature measurement in breast diseases. Thermography and its clinical applications.
Ann. New York Acad. Scient. Vol.121, art.I, oct.1964,pp 272-281.

MARIEL L., AMIEL J.P., TRICOIRE J.
Cancer du sein, images thermiques fondamentales.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, juin 1974:

MELANDER O., NOTTER G.
Le diagnostic par la thermographie dans les affections du sein.
Sympesium sur le sein. Juillet 1966, Strasbourg.

MUHLBERGER G., LAUTH G., KALBFLEISCH H., OLBRICHT J.
Können mit Hilfe der Plattenthermographie Mammakarzinom-vorstufen entdeckt werden? Universitaetsfrauenklinik,Marburg.
Fed. Rep. Germany.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, juin 1974.

MUELLER R., BARTH V.
Plattenthermographie der Brust.
Zschr. Allg. Med. 1973, 49, 1970.

MUELLER R., BARTH V., HEUCK F.
Plattenthermographie des Mamma.
Dtsch. Med. Wschg. 1974, 99, 72.

MUELLER R., BARTH V.
Vergleich von Plattenthermographie und Electronischer Thermographie in Korrelation zum Mammogramm. Katharinen Hospital, Stuttgart, Fed. Rep. Germany.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, juin 1974.

RAMIOUL H., DEJARDIN R.
Intérêt de la thermographie en plaque de cristaux liquides dans un centre de dépistage. Centre verviétois de prophylaxie anticancéreuse, Verviers, Belgique.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, juin 1974.

REINHARDT W., RIEDEL H.
IOO Plattenthermographien der Mamma mit dazugehörigen Histologien. Frauenklinik der Medizinischen Hochschule Hannover in Krankenhaus Oststadt Hannover. Fed. Rep. Germany.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, juin 1974.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.
La thermographie en plaque, technique nouvelle d'utilisation des cristaux liquides.
Press. Med. 1970, 78, 2481-2482.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.
Thermographie en plaque de 300 malades atteintes d'affections variées du sein. Press. Med. 1970, 78, 2483-2486.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.
Les apports de la thermographie en plaque pour le diagnostic des affections du sein. Cours supérieur sur le traitement des cancers du sein. Milan, mai 1971.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.
Diagnostic précoce des cancers du sein. Symposium sur les thérapeutiques non mutilantes du sein. Strasbourg,1972.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.
Thermographie en plaque et diagnostic des affections du sein. Journées d'Electroradiologie, 1972.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.
Thermographie et diagnostic des petites tumeurs du sein.
Entretiens de Bichat, 1972.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.
Diagnostic thermographiques des mini-cancers du sein.
Symposium international sur la prévention et la détection des cancers. Bologne, avril 1973.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P.
Thermographie et diagnostic des petites tumeurs du sein.
Nouv. Press. Med. 1973, 2, 1117-1119.

TRICOIRE J.; MARIEL L. , AMIEL J.P
Diagnostic des mini-cancers du sein par la thermographie en plaque. XIII° congrès international de Radiologie, Madrid, oct 1973.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P
Surveillance des seins traités par les radiations.
XIII° congrès international de radiologie, Madrid, oct 1973

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P
la thermographie en plaque de la glande mammaire.
Symposium sur le diagnostic des affections mammaires, Bruxelles, 1974.

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P
Cours universitaire de 3eme cycle sur la thermographie en plaque. Bobigny mars 1974

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P, GALLEY P.
les apports de la thermographie en plaque pour le diagnostic et la thérapeutique du cancer du sein.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, Juin 1974

TRICOIRE J., MARIEL L., AMIEL J.P
Technique et méthode de la thermographie en plaque.
Ier congrès européen de thermographie. Amsterdam, Juin 1974

TRICOIRE J., AMIEL J.P., MARIEL L., GALLEY P.
Les apports de la thermographie en plaque pour le diagnostic et la thérapeutique du cancer du sein.
IXème congrès de radiologie, Venise, oct I974.

VENDROLINI G
Bases thermographiques et surveillance du sein irradié. Etude sur 50 cas à la Fondation Curie. Service du Docteur Calle
Thèse I975 Bichat.

WALLAGE J.D., DODD G.D.
Thermography in the diagnosis of breast cancer.
Radiol. 9I, 4 , I968, 679-685.

WILLEMIN A.
Les images mammographiques.
Ed. Karger. Bâle Paris I973

WILLIAMS K.L.
Utilisation des cristaux liquides mésomorphes de cholestérol pour la mesure de la température superficielle.
J. Radiol. Electrol. Janv. Fev. I967, 48 N° I, 2, 68-69. (résumé francais).